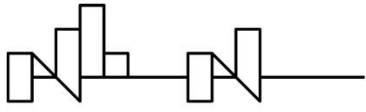


Iceland
Liechtenstein
Norway grants



PROIECTUL

The potential for starting and developing a business for integrated technology based on heat pumps, thermal energy storage and smart control systems in order to enable the decarbonization in Romania

FINANȚATOR

EEA and Norway Grants 2014-2021, Fondul pentru relații bilaterale 2014-2021, Contract: 132.477/ 16.12.2022

PROMOTOR

Academia de Studii Economice din București

RAPORT DE CERCETARE

Activitatea 6 . Studiu de caz privind reducerea costurilor de încălzire și răcire prin implementarea de tehnologii integrate bazate pe pompe de caldura si sisteme termice de stocare a energiei în Academia de Studii Economice din București (ASE)

AUTORI

Titi Paraschiv
Violeta Mihaela Dincă
Carmen Păunescu
Stere Stamule
Corina Murafa

BUCUREȘTI

2023

Cuprins:

1. Introducere
 2. Propuneri privind instalarea de noi tehnologii integrate bazate pe pompe de căldură în clădirile Academiei de Studii Economice din București
 3. Concluzii
- Bibliografie
- Anexe

Rezumat

Acest studiu de caz analizează posibilitățile de reducere a costurilor pentru încălzire și răcire și a emisiilor de gaze cu efect de seră din clădirile Academiei de Studii Economice București, din Municipiul București. Studiul a fost realizat pe baza unor interviuri cu angajați ai ASE București și angajații departamentului tehnic al ASE. Pe parcursul studiului au fost analizate documente referitoare la consumurile de energie termică și energie electrică ale principalelor clădiri ale ASE din Municipiul București. De asemenea, au fost efectuate și vizite la fața locului, pentru a determina specificul fiecărei clădiri în parte și a putea identifica cele mai bune soluții de implementare a unor sisteme bazate pe pompe de căldură. Cercetarea este fundamentată cu ajutorul studiilor și documentelor prezentate în bibliografie.

Studiul oferă o imagine de ansamblu a unor soluții tehnice bazate pe sisteme integrate cu pompe de căldură, particularizate pentru fiecare clădire publică analizată. Au fost selectate clădirile la care a fost identificat un potențial tehnico-economic ridicat pentru soluții tehnice bazate pe sisteme integrate cu pompe de căldură.

1. Introducere

Studiul de caz urmărește analiza posibilităților de reducere a costurilor de încălzire și răcire și a emisiilor de gaze cu efect de seră asociate clădirilor din Academia de Studii Economice București (ASE) prin implementarea unor tehnologii integrate bazate pe pompe de căldură și sisteme termice de stocare a energiei.

Acest studiu de caz se bazează pe datele obținute în urma realizării studiului de caz privind potentialul introducerii de pompe de căldură și a sistemelor termice de stocare a energiei termice în ASE București, activitate care este parte integrantă a acestui proiect (activitatea A4). Totodată studiul este fundamentat pe baza analizei interviurilor realizate de membrii echipei de proiect cu angajați ai ASE București și a documentelor referitoare la consumurile de energie termică și de energie electrică ale principalelor clădiri publice din ASE București. De asemenea, pentru realizarea studiului au fost efectuate și vizite la fața locului, pentru a determina specificul fiecărei clădiri în parte și pentru a putea identifica cele mai bune soluții de implementare a unor sisteme bazate pe pompe de căldură. Cercetarea este fundamentată cu ajutorul studiilor și documentelor prezentate în bibliografie.

Înființată prin Decret Regal, la 6 aprilie 1913, sub denumirea de Academia de Înalte Studii Comerciale și Industriale (AISCI), Academia de Studii Economice din București (ASE) se evidențiază în 2023 ca o universitate de cercetare avansată și educație, acreditată instituțional de către ARACIS cu "grad de încredere ridicat".

ASE București prezintă o diversitate culturală și arhitecturală deosebită care și-a pus amprenta și asupra spațiilor de învățământ. Universitatea are **9 clădiri** în București care servesc ca spații de învățământ, majoritatea fiind amplasate în zona Piață Romană: Clădirea Victor Slăvescu (Calea Griviței nr.2-2A), Clădirea Paul Bran sau Moxa (Str. Mihail Moxa nr.5-7), Clădirea Ion Angelescu sau Bastiliei (Str. Căderea Bastiliei nr. 2-10), Clădirea Mihai Eminescu sau Comerț (Bd. Dacia nr.41), Clădirea Virgil Madgearu sau Cibernetică (Calea Dorobanți nr.15-17), Clădirea Stanislav Cihoschi (Strada Stanislav Cihoschi nr.5), Sala de Sport (Strada Stanislav Cihoschi nr.9), Clădirea Ionescu Dumitru (Str. Tache Ionescu nr.11) și Clădirea Occidentului (Str. Occidentului nr. 7). Pe lângă acestea ASE are în cele șapte campusuri cămine universitare: Complexul Moxa, Complexul Belvedere Nou, Complexul Belvedere Vechi, Complexul Agronomie, Căminul Occidentului, Căminul Tei C1 și Căminul Vitan.

În toate aceste clădiri din București ASE oferă servicii publice, atât studenților celor 13 facultăți ale universității, cât și mediului academic din București și a invitaților atât din țară, cât și din străinătate.

Municipiul București, capitala României, este cel mai populat oraș și cel mai important centru industrial și comercial al țării, cu o populație stabilă de aproximativ 1,9 milioane de locuitori, la care se adaugă persoanele aflate în tranzit, ajungând la peste 3 milioane de persoane.

Condițiile termice care influențează semnificativ consumurile energetice ale clădirilor publice din Municipiul București, prin urmare și ale ASE București, reflectă un climat de tip temperat-continental cu diferențe de temperatură foarte mari, de până la 50°C între anotimpurile iarnă și vară (Mărculeț et al., 2020). Cea mai înaltă temperatură, de 41,5°C, a fost înregistrată în data de 7 august 2012, în timp ce minima absolută de -32,2°C a fost atinsă la stația Băneasa, pe 25 ianuarie 1942 (Activitatea A4 ASE).

Datorită diferențelor mari de temperatură de la un anotimp la altul în orașul București, propunerile privind instalarea de noi tehnologii integrate care să permită reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră se bazează pe pompe de căldură aer-apă sau apă-apă.

2. Propuneri privind instalarea de noi tehnologii integrate bazate pe pompe de căldură în clădirile Academiei de Studii Economice din București

ASE București dispune la nivelul clădirilor sale de un sistem de încălzire-răcire și de alimentare cu apă caldă de tip descentralizat, acesta fiind independent la nivelul fiecărei clădiri. Principalele clădiri gestionate de ASE București sunt încălzite cu ajutorul unor centrale termice care sunt alimentate cu gaz metan din rețeaua de distribuție de la nivelul orașului București (Activitatea A4 ASE).

În cadrul acestui studiu clădirile ASE București au fost analizate din perspectiva consumurilor energetice din anii 2020, 2021 și 2022, a gradului de izolare și a managementului energetic.

Din datele culese și analiza efectuată de echipa de experți se observă un profil diversificat al acestor clădiri din perspectiva unui management energetic.

Trebuie remarcat faptul că în cadrul ASE București există clădiri declarate ca fiind monument istoric. De exemplu, imobilul Victor Slăvescu din Calea Griviței nr.2-2A a fost construit în 1905 și este clasificat drept monument istoric, fiind restaurat și consolidat în perioada 2007-2010. Clădirea este protejată antiseismic prin metoda „izolării bazei”, fiind, drept urmare, una dintre cele mai sigure din țară. Aici se află sediile Facultății de Administrarea Afacerilor cu predare în limbi străine și Facultății Bucharest Business School. Această clădire a fost modernizată și din perspectiva sistemului de încălzire, beneficiind astfel, din anul 2020 de o centrală termică de 129,3kW marca Elco Thision (Activitatea A4 ASE). Astfel, din perspectivă economico-financiară această clădire nu prezintă în momentul de față un potențial pentru implementarea unui nou sistem de tehnologii integrate bazate pe pompe de căldură.

În aceeași situație se află și clădirea Clădirea Paul Bran, din Str. Mihail Moxa nr.5-7, care a fost construită în anul 2001, în care se află pe lângă spațiile de învățământ și sediile Facultății de Economie Agroalimentară și a Mediului și Facultății de Finanțe, Asigurări, Bănci și Burse de Valori, precum și Departamentul pentru Pregătirea Personalului Didactic și Centrul de Consiliere și Orientare în Carieră. În această clădire, în corpul C funcționează o centrală termică cu 2 cazane marca Ariston de putere de 80kW instalate în 2022, care se află încă la începutul duratei de viață a unei instalații termice, ceea ce presupune utilizarea acesteia în continuare, chiar și peste 10 ani (durata medie de viață a unei centrale termice este de 10 ani) dacă nu vor apărea între timp alte reglementări UE în acest domeniu. .

O altă clădire clasificată drept monument istoric este Palatul ASE din Piața Romană nr. 6, aceasta fiind construită în perioada interbelică între anii 1924 și 1926. Clădirea are în prezent mai multe corpuri și este încălzită cu ajutorul a două centrale termice: Corpul A al clădirii este încălzit cu ajutorul unei centrale termice marca Immergas cu două cazane cu putere 530,3 kW fiind instalate relativ recent, în anul 2020, în timp ce corpurile B și C sunt încălzite cu ajutorul unei centrale termice cu două cazane marca Buderus cu putere 820 kW instalate în anul 2005 și două cazane marca Immergas cu putere 756 kW instalate în anul 2020. Datorită faptului că și această clădire este deservită de centrale termice noi, clădirea nu prezintă un potențial tehnico-economic semnificativ pentru implementarea unui nou sistem de tehnologii integrate bazate pe pompe de căldură.

Echipa de proiect a finalizat și cu ajutorul domnului Mihai Negrilă (Director la Direcția Tehnică de Investiții din cadrul ASE) analiza fiecărei clădiri a Academiei de Studii Economice din București și a făcut o serie de propuneri de sisteme integrate bazate pe pompe de căldură care sunt centralizate în tabelul nr.1.

Tabelul 1 Propuneri privind tipul și puterea (P) pompelor de căldură (PC) ce pot fi instalate în clădirile ASE București

Clădire	Tipul PC	P medie PC (KW)	Supr. Obiectiv (m ²)	Nr. panouri fotovoltaice
Imobil Moxa	Aer-apă sau apă – apă cu asigurarea și a apei calde menajere	400	6587	592
Cămin Complex Moxa	Aer-apă sau apă – apă cu asigurarea și a apei calde menajere	1200	10851	1778
Imobil Ion N. Angelescu	Aer-apă sau apă – apă cu asigurarea și a apei calde menajere	820	9480	1214

Imobil Stanislav Cihovschi	Aer-apă sau apă – apă cu asigurarea și a apei calde menajere	740	2048	1096
Cămin Agronomie C1	Aer-apă sau apă – apă cu asigurarea și a apei calde menajere	279	4292	413
Cămin Agronomie C2	Aer-apă sau apă – apă cu asigurarea și a apei calde menajere	279	4292	413
Cămin Strada Chibzuinței	Aer-apă sau apă – apă cu asigurarea și a apei calde menajere	820	7560	1214
Imobil Frumoasa	Aer-apă sau apă – apă cu asigurarea și a apei calde menajere	100	1400	148

Aceste propuneri au fost formulate pentru fiecare clădire publică care s-a dovedit a avea un potențial tehnico-economic viabil de implementare a unei soluții tehnice bazate pe pompe de căldură. De asemenea, selectarea acestor clădiri s-a realizat și în funcție de consumul înregistrat pe m² și cheltuielile anuale facturate pentru gazul natural (v. Tabelul 2).

Tabel 2. Cheltuieli energie termică pentru ASE București 2020-2022

Clădirea	Marimea de raportare - suprafața utilă [m ²]	Indicativ energetic de referință [kWh/(m ² și an)]	Cheltuieli / an exprimate în lei (TVA inclus)	Clădirea	Marimea de raportare - suprafața utilă [m ²]	Indicator energetic de referință [kWh/(m ² și an)]	Cheltuieli / an exprimate în lei (TVA inclus)
Imobil str. Mihail Moxa 5-7, corp A și C, sect.1, București	6.587,00	15,29	100.705,62	Imobil Agr C1 Bulevardul Marasti, nr. 59, bl. SPEC, sector 1, Bucuresti	4.292,00	15,54	66.704,51
	6.587,00	20,31	133.769,89		4.292,00	17,00	72.954,98
	6.587,00	24,66	162.455,68		4.292,00	51,88	222.662,59
CAMIN - Complex Moxa, Strada Mihail Moxa nr. 11, Sector 1, București	10.851,20	42,73	463.691,06	Imobil Agr C2 Bulevardul Marasti, nr. 59, bl. SPEC, sector 1, Bucuresti	4.292,00	13,52	58.030,40
	10.851,20	55,59	603.247,63		4.292,00	20,73	88.966,15
	10.851,20	118,99	1.291.160,34		4.292,00	52,12	223.685,39
Imobil Ion N. Angelescu, Strada Piata Romana, nr. 6, Sector 1, Bucuresti, cod instalatie 4000568148	9.480,00	31,14	295.235,21	Imobil Frumoasa, Str. Frumoasa, nr. 31, Sector 1, Bucuresti	1.400,00	26,91	37.675,78
	9.480,00	57,10	541.297,51		1.400,00	31,77	44.483,17
	9.480,00	78,51	744.279,45		1.400,00	117,94	165.119,00
Imobil Stanislav Cihoschi - Sala de Sport, Str. Stanislav Cihoschi, nr. 9, Sector 1, Bucuresti	2.048,00	59,48	121.812,27	Imobil Strada Chibzuintei, nr. 2, sector 6, Bucuresti - A6	7.560,00	17,80	134.530,49
	2.048,00	65,08	133.293,26		7.560,00	27,76	209.898,86
	2.048,00	87,86	179.935,14		7.560,00	62,45	472.145,43
Imobil Strada Chibzuintei, nr. 2, sector 6, Bucuresti - A8	7.096,00	54,76	388.591,84	Imobil Strada Chibzuintei, nr. 2, sector 6, Bucuresti - A7	7.761,00	15,85	123.028,18
	7.096,00	64,86	460.229,52		7.761,00	19,21	149.050,95
	7.096,00	192,19	1.363.793,85		7.761,00	55,63	431.777,13

Sursă: Studiu Activitatea A4 a acestui Proiect

În baza datelor referitoare la consumul de energie, atât pentru încălzire, cât și pentru răcire, care au fost analizate pentru anii 2020, 2021 și 2022 la toate clădirile din ASE București (Activitatea A4 ASE) și luând în considerare particularitățile specifice fiecărei clădiri, a suprafeței acesteia, a gradului de izolare, a condițiilor climatice au reușit să stabilească puterile propuse pentru pompele de căldură din tabelul 1. Se observă că puterile acestora au valori cuprinse între 100 kW (pentru Imobilul Frumoasa) și chiar 1200kW (pentru Căminul din Complexul Moxa), valori estimate prin calcul direct în funcție de suprafața desfășurată a acestor imobile de 1400 m², respectiv 10851m².

Pentru determinarea puterii pompelor de căldură din tabelul 1 au fost luați în considerare pe lângă suprafața clădirii publice, atât factorii climaterici specifici Municipiului București cu temperaturile asociate în toate anotimpurile, cât și nivelul de izolație al clădirilor.

Pompele de căldură propuse sunt gândite să fie instalate în cadrul unui sistem energetic care să includă și panouri fotovoltaice și sisteme inteligente de control. Pentru determinarea numărului de panouri fotovoltaice calculul efectuat a ținut cont atât de condițiile de climă, cât și de eficiența acestora. Astfel, în

ultima coloană a tabelului 1 au fost estimate prin calcul numărul de panouri fotovoltaice necesare a fi instalate pe fiecare dintre clădirile ASE București pentru care s-au propus soluții de implementare a unui sistem integrat cu pompe de căldură.

Precizăm faptul că modelul de calcul folosit nu a luat în considerare fluctuațiile zilnice și sezoniere ale radiației solare din zonă, care în schimb vor fi evidențiate în Proiectul Tehnic de Detaliu, care se va face pentru fiecare clădire din ASE București, unde se va decide implementarea unui sistem energetic integrat bazat pe pompe de căldură.

Chiar dacă interesul pentru sisteme integrate cu pompe de căldură a crescut continuu în România, mai ales după ce criza energetică coroborată cu războiul din Ucraina a generat facturi mult mai mari la gaze naturale, acest tip de instalații continuă să aibă prețuri destul de ridicate, iar programele de subvenții sunt puțin cunoscute și deocamdată dificil de accesat (Mindcraftstories, 2023).

3. Concluzii

În urma analizei echipei de cercetare și a vizitei pe teren a acestora la centralele termice ale clădirilor care aparțin ASE București s-a ajuns la concluzia că în prezent numai o parte dintre clădiri prezintă un potențial tehnico-economic adecvat propunerii de instalare a unui sistem integrat cu pompe de căldură. Pentru clădirile analizate din perspectiva profilului energetic și selectate pentru a fi incluse în categoria acelor clădiri în care ar putea fi rentabilă instalarea unui sistem integrat cu pompe de căldură s-a estimat și numărul de panouri fotovoltaice și sisteme de control inteligente corespunzătoare dimensionării propuse.

Următorul pas care trebuie realizat pentru punerea în practică a soluțiilor asociate acestor propuneri bazate pe sisteme integrate cu pompe de căldură constă în elaborarea unor Proiecte Tehnice de Detaliu pentru fiecare clădire în parte, la care se dorește implementarea unui sistem integrat bazat pe pompe de căldură.

4. Bibliografie

Academia de Studii Economice (2023). Broșura aniversară ASE 110 ani de excelență, disponibilă pe: https://ase.ro/ase110/pdf/ASE_brosura_110.pdf

Academia de Studii Economice (2023). Evaluare instituțională, disponibil pe: https://www.ase.ro/?page=evaluare_institutionala

Academia de Studii Economice – Serviciul de Marketing și Comunicare (2023). Comunicat de presă 2 iunie 2023, disponibil pe: <https://comunicare.ase.ro/comunicate-de-presa-2023/>

Activitatea A4 ASE (2023): Studiu privind activitatea A4 ASE -Studiu de caz privind potențialul de introducere a pompelor de căldură și a stocării termice a energiei în Academia de Studii Economice din București (ASE), proiectul „The potential for starting and developing a business for integrated technology based on heat pumps (HP), thermal energy storage and smart control systems in order to enable the decarbonization in Romania”, Finanțator: EEA and Norway Grants 2014-2021, Fund for Bilateral Relations, Contract: 132.477/ 16.12.2022

Administrația Națională de Meteorologie (2022). Evoluția temperaturii medii lunare, medie pe țară, din România, în anul 2022, comparativ cu mediana intervalului climatologic standard (1991 - 2020), disponibil pe: https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-anuala/cc_2022.html

Mărculeț, I.; Lungu, M.; Popescu M.; Mărculeț, C. (2020). Geografia României, Editura Didactică și Pedagogică, București

Mindkraftstories (2023) <https://mindcraftstories.ro/mediu/pompele-de-caldura-cum-functioneaza-si-cat-de-eficiente-sunt/>.

Primăria Municipiului București (2021). Clima orașului București, disponibil pe: https://www2.pmb.ro/orasul/date_geografice/clima/clima.php

